Optica

Velocidad de la luz

Medición con una señal modulada electrónicamente

Determinación de la velocidad de la luz en diferentes medios de propagación - Medición con sensor de movimiento con láser S y CASSY

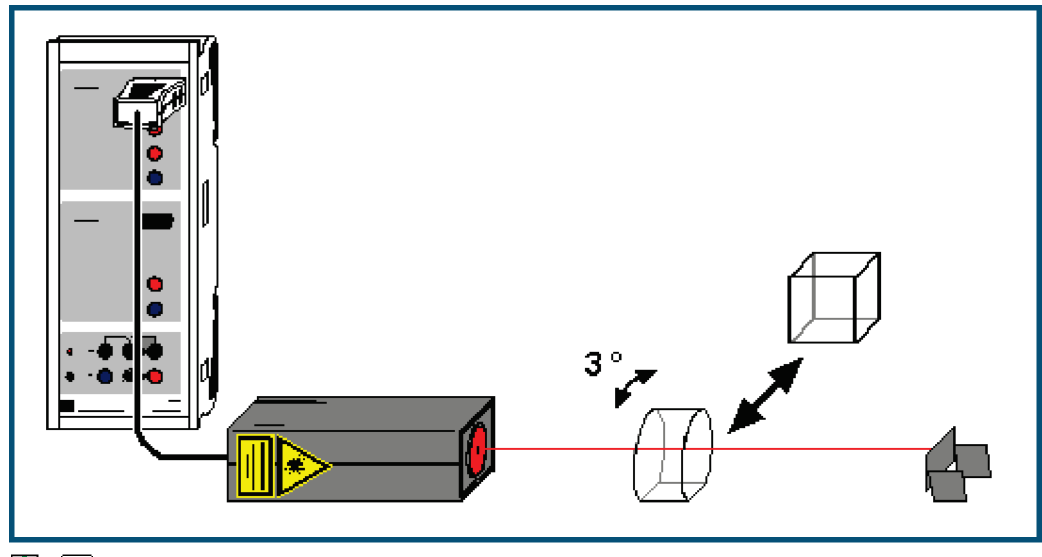
Descripción del CASSY Lab 2

Para descargar ejemplos y ajustes utilice por favor la ayuda del CASSY Lab 2.

CASSY Lab 2 (2011-06-07)



Velocidad de la luz en diferentes materiales



 Apropiado también para el Pocket-CASSY y Mobile-CASSY.

Instrucción de seguridad

Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad indicadas en las instrucciones de servicio del sensor de movimiento láser S.

Descripción del ensayo

Los medidores de distancia (distanciómetros) modernos utilizan en sus mediciones un haz de luz láser modulado periódicamente. Estos determinan la fase entre el rayo láser emitido y el rayo reflejado modulado y obtienen, con la frecuencia de modulación conocida, el tiempo transcurrido t de la luz para el camino recorrido hasta el reflector y de retorno. Los distanciómetros calculan después la distancia tomando la velocidad de la luz como parámetro conocido.

En este ensayo se utiliza el sensor de movimiento Láser S (Láser S) como medidor del tiempo transcurrido, porque puede entregar directamente el tiempo transcurrido t. Se coloca agua y plexiglás de espesor d en la trayectoria del rayo y se mide el aumento del tiempo transcurrido Δt. Con el valor de la velocidad de la luz c en el aire obtenido en el ensayo anterior se puede determinar la velocidad de la luz c_M en la materia:

$c_M = 2d/(2d/c+\Delta t) = 1/(1/c+\Delta t/2d)$

Por último se calcula el índice de refración n de la relación

$n = c/c_M = c\cdot(1/c+\Delta t/2d) = 1 + c/2d\cdot\Delta t$.

Equipo requerido

1	Sensor-CASSY	524 010 ó 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	Sensor de movimiento láser S	524 073
1	Tope	de 337 116
1	Cubeta de vidrio especular, 50 mm × 50 mm × 50 mm	477 03
1	Cuerpo de vidrio acrílico	476 34
1	PC con Windows XP/Vista/7	

Montaje del ensayo (véase el esquema)

Ponga el láser S con el lado ancho hacia bajo, horizontal sobre la mesa y conéctelo con la entrada A del CASSY. Pegue el tope con un pedazo de lámina reflectora que pertenece al láser S y a una distancia de 30 cm delante del láser sobre la regla de tal manera que el punto láser incida centralmente y en ángulo recto sobre la lámina.

Antes de la medición deje calentar el láser S unos 5 minutos para que el desplazamiento del cero sea lo más pequeño posible.



Realización del ensayo

- Cargar ajustes
- Coloque la cubeta de vidrio especular seca y vacía en el trayecto del haz de tal forma que los reflejos visibles del láser de la superficie de vidrio justo no se reflejen de retorno hacia el láser (gire la cubeta unos 3°). De otro modo el láser ve también los reflejos y no puede determinar correctamente el tiempo transcurrido. El aumento de la longitud de onda que se produce por ello a través de la cubeta es menor que 1 % y puede ser despreciado.
- Defina el cero del tiempo transcurrido (→ **0** ← en Ajustes ΔtA1).
- Registre el primer "punto de medición" con (Aire).
- Llene agua en la cubeta especular.
- Registre el segundo punto de medición (agua) con .
- Retire la cubeta especular.
- Nuevamente defina el cero del tiempo transcurrido (→ **0** ← en Ajustes ΔtA1).
- Coloque el cuerpo de vidrio acrílico centralmente en la trayectoria del haz de tal forma que los reflejos visibles del láser de la superficie de vidrio justo no se reflejen de retorno hacia el láser (gire el cuerpo unos 3°).
- Registre el tercer punto de medición con (vidrio acrílico).

Evaluación

Las dos representaciones **Velocidad de la luz** e **Índice de refracción** muestran los resultados de la medición como diagramas de barras. La velocidad de la luz disminuye con los materiales ópticamente más densos, el índice de refracción aumenta.

Los valores que se encuentran en la literatura para el índice de refracción del agua y plexiglás son n=1,33 y n=1,5.